

## Keycraft Set experimente - Termometrul lui Galileo Galilei (SC233)

**Setul include:** 1 x sticla mare, 3 x sticle mici, 1 x abtibold pentru termometrul de sticla, 3 x pungute de margele din sticla (40 bucati), 3 x pungute de pietricele colorate (rosii, verzi si albastre)

**Cum se utilizeaza abtiboldul pentru termometrul din sticla:** In termometru, culoarea casutei cu numar se modifica în functie de temperatura. Temperatura actuală este indicată de casuta care a devenit verde.

### Ce este Termometrul lui Galileo Galilei ?

Termometrul lui Galileo Galilei este un dispozitiv care masoara temperatura (aerului) folosind sticle mici (scafandru Cartezian) care plutesc sau se scufunda într-un lichid: apa sau ulei. O temperatura mai mare determina scufundarea mai multor scafandri. Fiecare scafandru Cartezian se scufunda sau pluteste la o anumita temperatura. Deci, ne putem face o idee despre temperatura uitandu-ne la scafandru care pluteste in acest moment.

### Cum sa faceți un dispozitiv în care scafandrii Cartezieni plutesc sau se scufundă în funcție de temperatură.

**Ce vei folosi:** 1 x sticla mare, 1 x sticla mica, 1 x abtibold pentru termometrul din sticla, 1 x punguta cu margele din sticla, 1 x punguta cu pietricele (alege culoarea preferata).

**Vei avea nevoie de:** apa fierbinte, gheata, ulei pentru gatit (pentru salata sau din rapita), servet (pentru a va proteja de picaturile de ulei), 1 x bol, 1 x lingura (care sa fie mai lunga ca sticla mare)

Atentie! Intindeti un ziar sau un prosop pe masa pentru a o proteja de uleiul varsat. Nu varsati uleiul folosit in chiuveta sau in scurgere. Aruncati-l corect. Aveti grija sa nu va opariti cu apa clocotita. Nu puneti niciodata o sticla goala in apa clocotita; va cauza arsuri.

### Pregatiti un scafandru Cartezian

1. Puneți 37 de margele și 4 pietricele în sticla mica și închideți capacul. Strangeti bine capacul. 2. Lipiti abtiboldul pentru termometru pe sticla mare. 3. Umpleti trei sferturi din sticla mare cu ulei . Utilizati ulei pentru salata sau ulei de rapita, la temperatura camerei (aproximativ 20 °C). 4. Introduceți ușor sticla mică în cea mare cu capacul in jos. Impingeti pana jos sticla mica cu o lingura lunga. Priviti cu pluteste sticla mica. 5. Scoateti sticla mica si stergeti uleiul de pe ea. Adaugati inca cateva pietricele in ea si repetati pasul 4. Repetati acest proces pana cand sticla nu mai pluteste. Atentie! Cand introduceti pietricelele in sticla evitati contactul cu uleiul. 6. Scoate o pietricica din sticla mica care a incetat sa mai pluteasca. Scafandru Cartezian este acum gata!

### Plutirea sau scufundarea cauzata de schimbarea temperaturii.

7. Introduceți scafandru cartezian pe care l-ati facut la punctul 6 în sticla mare, în același mod ca și la pasul 4. **Avertisment!** Nu turnati apa fiarta peste sticla deoarece o poate deteriora. 8. Puneți sticla mare în centrul bolului. Adăugați apă caldă (aproximativ 60 ° C / 140 ° F) in bol până când ajunge la aproximativ o treime din înălțimea sticlei mari. 9. Observa cu atentie! Descopera la ce temperatura se scufunda scafandru Cartezian. Pentru a păstra uleiul la o temperatură constanta, scoateți sticla din vas la intervale de 30 de secunde -1 minut. Amesteca uleiul din sticla cu un betisor. **Rezultate:** La ce temperatura a inceput scafandru Cartezian sa se scufunde ? Cate pietricele erau in sticluta? Inregistreaza datele in tabel. De ce se scufunda sau pluteste scafandru Cartezian cand se schimba temperatura?

### Ce se schimba prin temperatura?

Volumul se schimba prin temperatura. Ce este volumul? Volumul reprezinta intinderea ocupata de un obiect. Spre exemplu, volumul unui cub cu latura de 1 cm este de 1 centimetru cub ( 1 cm<sup>3</sup>). Dintre balonul rosu si cel albastru din dreapta care are volumul mai mare? (Raspuns: balonul rosu).

### Hai sa descoperim cum se modifica volumul in functie de temperatura?

**Ce vei folosi:** 1 sticla mare

**Vei avea nevoie de:** farfurie, sapun lichid

1. Puneți o cantitate egală de apă și sapun lichid într-o farfurie și amestecați cu degetul 2. Atingeți suprafața lichidului pregătit la pasul 1 cu gura sticlei pentru a crea o pelicula subtire. 3. Țineți sticla în ambele mâini și încălziți-o. Dacă nu apare nici o schimbare la nivelul peliculei, înmuiați sticla în apă caldă (50 ° C sau mai puțin). Ai văzut că pelicula se extinde când sticla a fost încălzită în mână (sau folosind apă caldă)? Acest lucru se datorează faptului că volumul de aer din sticla a crescut atunci când a fost încălzit. Pe masura ce volumul aerului din sticla crește, pelicula se extinde. Volumul nu crește numai în sens ascendent. Dacă țineți sticla cu capul în jos, pelicula formata se va extinde. Când se răcește, aerul revine la volumul său initial, iar pelicula începe sa se micșoreze.

### Cum functioneaza termometrul cu lichid ?

Fotografia din stânga arată un termometru care este frecvent utilizat pentru experimente la școală. De fapt, acest tip de termometru utilizează diferențe în schimbarea volumului pentru măsurarea temperaturii. Tubul de sticlă al termometrului conține un lichid roșu. Volumul lichidului crește o dată cu creșterea temperaturii. Ca rezultat, nivelul lichidului crește în mod corespunzător. Un fenomen opus are loc când temperatura scade; volumul scade și nivelul de lichid scade. Spuneți temperatura, citind scala din dreptul nivelului de lichid.

### **Ce determina plutirea sau scufundarea unui obiect?**

Folosind recipiente și margele de sticlă, să vedem ce plutește și ce se scufundă.

**Ce vei folosi:** recipiente mici x 2; margele din sticlă (1 punguță)

Vei avea nevoie și de un vas/recipient mai mare

1. Umple sticla mică până sus cu 50 de margele de sticlă. 2. Pune o sticlă mică goală și cea pregătită la pasul 1 într-un vas umplut cu apă. Sticla plină cu margele se scufundă, în timp ce sticla goală plutește! În ciuda faptului că au aceeași dimensiune, una plutește în timp ce cealaltă se scufundă, în funcție de greutatea pe care o au. Fiecare obiect are o densitate. Un obiect plutește sau se scufundă în funcție de cât de dens este.

### **Ce este densitatea?**

Fiecare obiect este compus din mici particule invizibile. Densitatea reprezintă cât de strâns sunt legate aceste particule invizibile între ele. Cu cât este mai mare densitatea, cu atât este mai greu obiectul în comparație cu articolele de dimensiuni similare. Un obiect care plutește în ulei sau apă are o densitate mai mică decât uleiul sau apa în care este plasat. În schimb, un obiect care se scufundă are o densitate mai mare. Densitatea sticlei umplute cu margele a devenit mai mare decât cea a apei în care a fost scufundată. Ce se întâmplă cu densitatea când au loc schimbări de temperatură? Densitatea se va schimba odată cu modificarea temperaturii. În experimentul de la pagina 6, volumul aerului a crescut odată cu creșterea temperaturii. Când se întâmplă acest lucru, particulele mici nu se schimbă, ci spațiul dintre particule devine mai larg. Prin urmare, densitatea scade. În schimb, atunci când temperatura scade, volumul devine mai mic și densitatea crește. Și densitatea apei sau a uleiului se modifică în funcție de temperatură. De exemplu, densitatea apei este cea mai mare la aproximativ  $4^{\circ}\text{C}$  și scade pe măsura ce temperatura crește. Termometrul Galileo se bazează pe aceste proprietăți.

### **Cum să îți faci propriul termometru Galileo**

**Ce vei folosi:** recipient mare x 1; recipiente mici x 3, margele din sticlă, pietricele

**Vei avea nevoie de:** apă fierbinte, gheața, prosop, termometru și 1 lingură

1. Pregătiți două recipiente: în primul, adăugați încă o pițricică în plus în scafandru cartezian (sticlă mică) pe care ați făcut-o în experimentul de la pagina 4. 2. Puneți cei trei scafandri cartezieni în sticla mare umplută cu ulei. Urmați aceeași procedură ca cea descrisă în experimentul de la pagina 5. Verificați temperatura la care fiecare scafandru cartezian începe să se scufunde și notați-o în tabel. Cu termometrul vostru Galileo, măsurați temperatura camerei și temperatura de afară.

### **Mecanismul 1 al termometrului Galileo**

Termometrul vostru Galileo se bazează pe modul în care densitatea uleiului se schimbă odată cu temperatura.

**La temperatura crescută:** Când este încălzit, volumul uleiului crește, iar densitatea scade. Înainte de creșterea temperaturii, unii scafandri cartezieni plutesc, având o densitate mai mică ca cea a uleiului. Odată ce densitatea uleiului scade, unii dintre ei încep să se scufunde. Acest lucru se datorează faptului că densitatea lor devine mai mare decât cea a uleiului.

### **Mecanismul 2 al termometrului Galileo**

**La temperatura scăzută:** În schimb, când uleiul se răcește, volumul uleiului scade și densitatea crește. Înainte de scăderea temperaturii, unii dintre scafandrii cartezieni, având o densitate mai mare decât uleiul, se scufundă. Odată ce densitatea uleiului crește, unii dintre ei încep să plutească. Acest lucru se datorează faptului că densitatea lor este mai mică decât cea a uleiului. O schimbare a temperaturii determină o schimbare foarte mică a volumului recipientului, comparativ cu modificarea volumului uleiului. Prin urmare, putem considera densitatea sticlei ca fiind constantă.

### **Să facem magie cu temperatura**

**Ce vei folosi:** oua fierte (decojite), apă fiartă, o sticlă/borcan gol

Umpleți sticla/borcanul cu apă clocotită. Agitați ușor borcanul timp de 15 secunde. Aveți grijă să nu vărsați apa fierbinte. Când întreaga sticlă se încălzește, goliți apa. Așezați oul fiert pe gura sticlei. După un timp, oul fiert va fi aspirat în sticlă. Cum de a fost oul aspirat în sticlă? După ce sticla se încălzește cu apă clocotită, volumul de aer sau de vapori de apă scade considerabil pe măsură ce temperatura scade. Acest lucru generează o forță care atrage ceea ce este în jurul ei, astfel încât oul fiert este aspirat în sticlă.